

מאגר שאלות מערכות ספרותיות - 3 יח"ל

מערכות ספרותיות (עיוני כיתה י 60 – שעות)

5-----	<p>1. שיטות ספירה-----</p> <p>1.1 הצגת מספר עשרוני : פירוק מספר עשרוני נתון לסכום של חזקות בבסיס. 10</p> <p>1.2 מקדמים, מקומם והשימוש בהם לתיאור מקוצר של מספר עשרוני</p> <p>1.3 הצגת מספר בבסיסים לא-עשרוניים: בסיס בינרי, (2) בסיס הקסדצימלי. (16)</p> <p>1.4 חיבור וחסור בבסיסים השונים</p> <p>1.3 הצגת מספר שלילי בשיטת המשלים ל 1 -ובשיטת המשלים ל 2. -שימוש בשיטות אלה לחיסור ולחיבור</p> <p>1.4 צפנים:</p> <p>א. הצורך בצפנים</p> <p>ב. צפנים משקליים: בינרי BCD, ושימושיהם</p>	1.
3-----	<p>2. מושגי יסוד בלוגיקה-----</p> <p>2.1 מושג הפסוק הבסיסי (האלמנטרי) (הפסוק המורכב</p> <p>2.2 מושג האמת והשקר</p> <p>2.3 טבלאות אמת</p>	2.
8-----	<p>3. יסודות האלגברה הבוליאנית-----</p> <p>3.1 מושגי יסוד ופעולות יסודיות של האלגברה הבוליאנית OR, AND, NOT ביטויים בוליאניים והסדר לביצוע פעולות בוליאניות. פונקציות בוליאניות כללים יסודיים באלגברה הבוליאנית: זהויות בוליאניות, כללים בוליאניים לגבי משתנה אחד. פעולות בין משתנה בוליאני לקבועים בוליאניים. כללים לגבי מספר משתנים בוליאניים</p> <p>3.2 עקרון הדואליות</p> <p>3.3 כללי צמצום</p> <p>3.4 כללי דה-מורגן</p> <p>3.5 פעולות בוליאניות נוספות NOR, NAND, XOR :.</p> <p>3.6</p>	3.
12-----	<p>4. פונקציות בוליאניות ופישוטן-----</p> <p>4.1 פישוט פונקציות בוליאניות באמצעות כללי האלגברה הבוליאנית:</p> <p>א. יצירת פונקציות בוליאניות</p> <p>ב. פישוט פונקציות בוליאניות באמצעות כללי האלגברה הבוליאנית</p> <p>ג. צורות קנוניות של פונקציות בוליאניות: סכום של מכפלות, ייצוג מספרי של פונקציות, הקשר בין הצורות הקנוניות של פונקציות בוליאניות</p> <p>4.2 פישוט פונקציות בוליאניות באמצעות מפות קרנו:</p> <p>א. מפות קרנו ל 2, 3 ו- 4 משתנים</p> <p>ב. מיפוי פונקציה שאיננה נתונה בצורתה הקנונית</p> <p>ג. פישוט פונקציות הנתונות כסכום מכפלות</p> <p>ד. צירופי ברירה</p>	4
10-----	<p>5. מערכות צירופים ואמצעים למימושן-----</p> <p>5.1 ייצוג המצבים הלוגיים '0' ו'1' -באמצעות מתח חשמלי. לוגיקה חיובית ולוגיקה שלילית</p> <p>5.2 הגדרת שערים לוגיים אלקטרוניים לביצוע הפעולות הלוגיות הבסיסיות AND, OR, NOT סמלים מוסכמים לשערים הנ"ל.</p> <p>5.3 תכנון ומימוש מערכות צירופים:</p> <p>א. מימוש בעזרת שערים לוגיים בסיסיים</p> <p>ב. ניתוח מערכות צירופים ופישוטן על-ידי שימוש בכללי האלגברה הבוליאנית ובמפות קרנו</p> <p>5.4 שערים לוגיים נוספים:</p> <p>א. שערי NOR, NAND, XOR -</p> <p>ב. סמלים מוסכמים לשערים הנ"ל</p> <p>ג. ניתוח ומימוש מערכות צירופים הבנויות משערים מסוגים שונים</p>	5.
12-----	<p>6. תכנון ומימוש של מערכות צירופים שימושיות-----</p> <p>6.1 מערכות חישוב: מסכם למחצה, מסכם מלא, משוים</p> <p>6.2 מרבבים (Multiplexers) ומפלגים (DeMultiplexers)</p> <p>6.3 מפענחים, (Decoders) מפענחי תצוגה, מקודדים (Encoders)</p> <p>6.4 מימוש פונקציות בוליאניות באמצעות מרבבים ומפלגים</p> <p>6.5 ניתוח פעולת מערכת צירופים במישור הזמן. התוויות צורות גלים של אותות מוצא בתלות באותות מבוא נתונים</p>	6.
10-----	<p>7. מערכות עקיבה-----</p> <p>7.1 מושגי יסוד במערכות עקיבה:</p> <p>א. מודל בסיסי של מערכת עקיבה</p> <p>ב. מערכות סינכרוניות ואסינכרוניות</p> <p>ג. ההבדל בין מערכות סינכרוניות ואסינכרוניות</p>	7.

- 7.2 התקני זיכרון – דלגלגים (Flip-Flops):
 א. מושג הזיכרון
 ב. עקרון פעולתם של דלגלגים
 ג. סוגי דלגלגים ומימושם באמצעות שערים לוגיים SR, JK, D, T :
 ד. דרבון קצה חיובי וקצה שלילי
 ה. מבואות ישירים לדלגלגים
- 7.3 אוגרים
 א. אוגר מקבילי-מקבילי – הסבר.
 ב. אוגר הזזה מקבילי-טורי – הסבר וסרטוט צורות גלים.
 ג. אוגר הזזה טורי-מקבילי – הסבר וסרטוט צורות גלים.
- 7.4 מונים (Counters):
 א. סיווג מונים
 ב. מונה אסינכרוני: מונה מעלה, מונה מטה
 ג. מונה סינכרוני: מונה מעלה רגיל, מונה מעלה עם נשא, מונה מטה, מונה סינכרוני עם טעינה
 ד. מונה בעל מחזור מנייה השונה מ. 2 -

שאלה 1 (א-1.2, ב-1.3, ג-1.4)

א. העתק למחברתך את הטבלה שלפניך והשלם אותה.
רשום במחברתך את דרך החישוב.

בסיס 16	בסיס 2	בסיס 10
		38
	101100	
3A		

ב. נתונים המספרים העשרוניים הבאים:

$$A = 12 ; B = 14$$

חשב בשיטת המשלים ל-2 את הפעולות הבאות

$$A - B ; B - A$$

ג. נתון המספר הבינארי הבא: 101010

(1) חשב את ערכו של המספר בקוד BCD

שאלה 2 (א-1.2, ב-1.3, ג-3.5)

נתון שלושה מספרים המיוצגים בבסיסי ספירה שונים:

$$X = (28)_{10} ; Y = (1010111)_2 ; Z = (6D)_{16}$$

א. העתק למחברתך את הטבלה שלפניך והשלם אותה.
רשום במחברתך את דרך החישוב.

משתנה	בסיס 16	בסיס 2	בסיס 10
X			28
Y		1010111	
Z	6D		

ב. חשב את המספר הנגדי של Y בשיטת המשלים ל-1 ובשיטת המשלים ל-2.

ג. פשט את הפונקציה F שלהלן תוך שימוש בחוקי דה-מורגן.

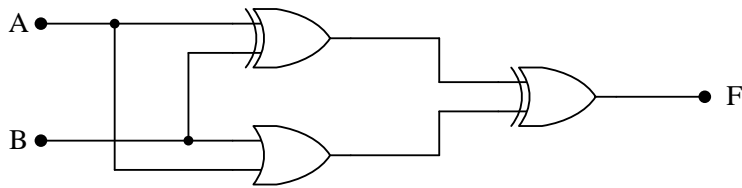
$$F = \overline{\overline{AB}} + AB$$

שאלה 3 (א-1.4, ב-1.4, ג-5.4)

- א. הגדר את המושג: "צופן משקלי"
 ב. העתק למחברתך את הטבלה שלפניך והשלם אותה.
 רשום במחברתך את דרך החישוב.

BCD צופן	בסיס 2	בסיס 10
		27
	1010101	
1000 0011		

- ג. רשום טבלת אמת של הפונקציה F של המערכת הנתונה באיור ובטא אותה במינימום ליטרלים.



שאלה 4 (א-1.4, ב-1.3, ג-3.4)

נתונים שני המספרים A ו-B, המיוצגים בבסיס 10:

$$A = (12)_{10} ; B = (7)_{10}$$

- א. בטא את הסכום $A + B$ בצופן BCD.
 ב. הצג את המספרים A ו-B בשיטת המשלים ל-2 (באמצעות 6 סיביות) ובצע, בשיטת המשלים ל-2, את החישובים הבאים:

(1) $A - B$

(2) $B - A$

- ג. פשט את הפונקציה F שלהלן תוך שימוש בכללי האלגברה הבוליאנית.

$$F = \overline{\overline{A} \oplus B + AB}$$

שאלה 5 (א-4.2, ב-4.1, ג-3.6)

א. נתונה הפונקציה הלוגית:

$$F(A, B, C, D) = \sum (2, 6, 7, 8, 9) + \sum_{\emptyset} (0, 1, 10, 15)$$

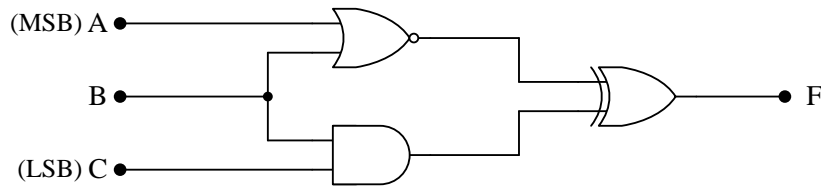
- (1) מצא את ביטויה של הפונקציה הנתונה במינימום ליטרלים.
 (2) ממש ביטוי זה באמצעות שערים לוגיים.
 ב. פשט את הפונקציה F שלהלן תוך שימוש בחוקי האלגברה הבוליאנית.

$$F = \overline{\overline{ABC} + \overline{ABC}}$$

- ג. ממש את שער OR באמצעות שערי NAND בלבד. כמה שערים נדרשים לביצוע המשימה?

שאלה 6 (א-5.4, ב-4.1, ג-5.4)

נתונה פונקציה F המתוארת באיור לשאלה, באמצעות שערים לוגיים



- א. רשום את טבלת האמת של הפונקציה F המתוארת באיור לשאלה.
- ב. מצא את ביטויה במינימום ליטרלים של הפונקציה F וממש אותה באמצעות מתגים¹
- ג. ממש את הפונקציה F המצומצמת באמצעות שערי NAND בלבד.

שאלה 7 (א-3.5, ב-4.1, ג-5.3)

נתונה הפונקציה:

$$F(A, B, C) = \overline{\overline{AB + C} + A + B}$$

- א. פשט את הפונקציה F שלהלן תוך שימוש בחוקי דה-מורגן.
- ב. רשום את הפונקציה F כסכום מכפלות קנוניות.
- ג. סרטט מימוש של הפונקציה F שקיבלת בסעיף א', באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 8 (א-4.1, ב-5.2, ג-5.4)

א. פשט למינימום ליטרלים, על-פי כללי האלגברה הבוליאנית, את הפונקציה:

$$F(x, y, z) = \overline{\overline{x}(\overline{y} + \overline{z})(x + y + z)}$$

- ב. ממש את הפונקציה המצומצמת שבסעיף א' באמצעות שערים לוגיים.
- ג. חשב את ערך הפונקציה F, כאשר: $x = 0, y = 0, z = 1$

¹ מימוש עם מתגים לא מצוין בצורה מפורשת בתוכנית הלימודים.

שאלה 9 (א-4.2, ב-4.2, ג-5.3)

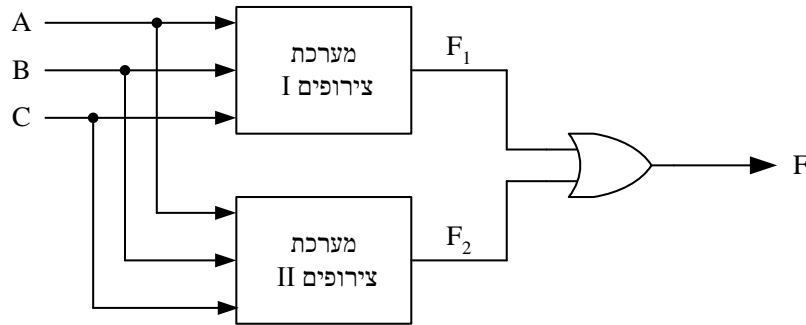
נתונה הפונקציה:

$$F(A, B, C, D) = \sum (0, 2, 4, 6, 7, 8, 11) + \sum_{\emptyset} (3, 10, 15)$$

- א. הצג את הפונקציה F באמצעות מפת קרנו.
- ב. בטא את הפונקציה F כסכום של מכפלות.
- ג. סרטט מימוש של הפונקציה F באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 10 (א-5.3, ב-4.2, ג-4.2)

באיור לשאלה, נתונות שתי מערכות צירופים, I ו-II, אשר פונקציות המוצא שלהן הן F_1 ו- F_2 , בהתאמה. מוצאי מערכות הצירופים מהווים את המבואות לשער OR, שפונקציה המוצא שלו היא F.



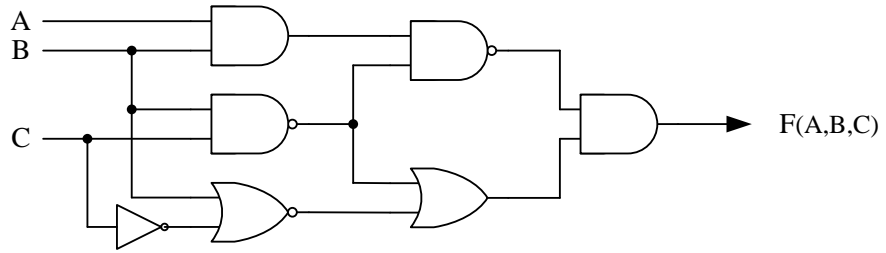
להלן הפונקציות של כל אחת מן המערכות:

$$F_1(A, B, C) = \sum (0, 4, 5) + \sum_{\emptyset} (1, 3)$$

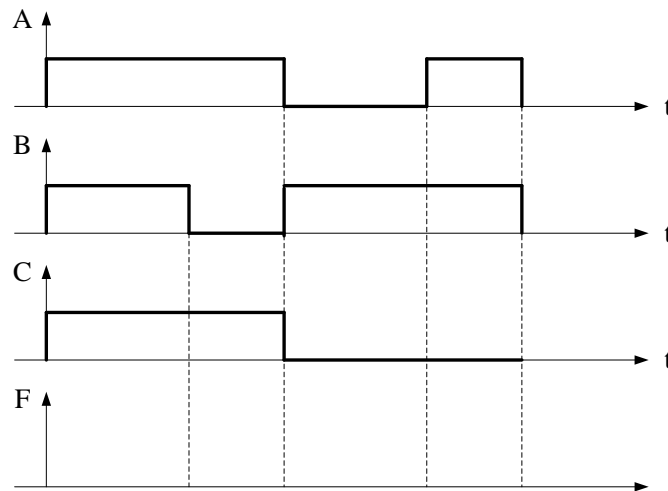
$$F_2(A, B, C) = \sum (1, 3, 7)$$

- א. רשום את טבלת האמת של הפונקציה F.
- ב. הצג את הפונקציה F באמצעות מפת קרנו.
- ג. בטא את הפונקציה F במינימום ליטרלים.

שאלה 11 (א-5.4, ב-5.4, ג-5.4)
 באיור א' לשאלה נתון תרשים של מערכת צירופים



- א. מצא את פונקצית המוצא $F(A, B, C)$.
- ב. פשט למינימום ליטרלים, על-פי כללי האלגברה הבוליאנית, את פונקצית המוצא.
- ג. העתק למחברתך את צורות הגלים במבואות A, B, ו-C, הנתונות באיור ב לשאלה, וסרטט את צורת הגל של הפונקציה $F(A, B, C)$.



שאלה 12 (א-4.1, ב-4.1, ג-5.4)

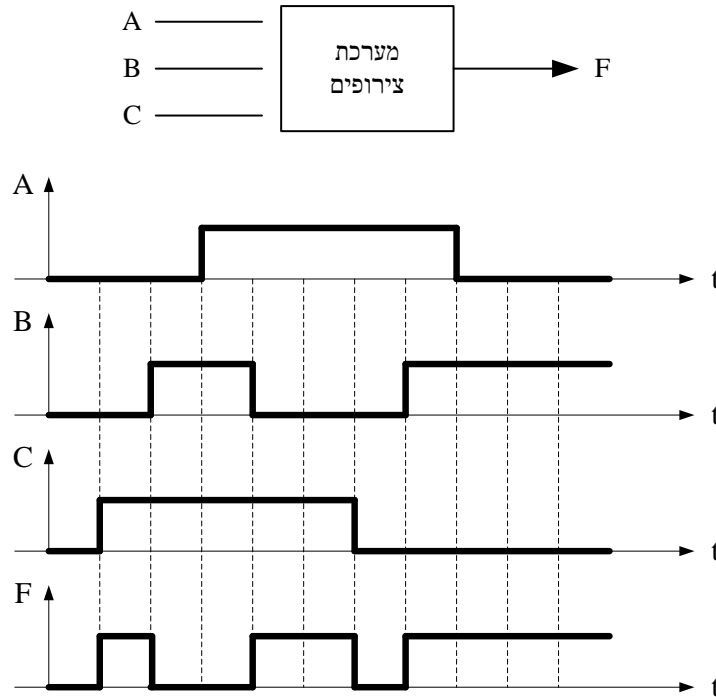
נתונות הפונקציות:

$$F_1(A, B, C) = \overline{\overline{A + AB + AC}} \quad ; \quad F_2(A, B, C) = \overline{A + B + C} + \overline{A + C}$$

- א. פשט את הפונקציה F_1 על-פי כללי האלגברה הבוליאנית.
- ב. פשט את הפונקציה F_2 על-פי כללי האלגברה הבוליאנית.
- ג. הפונקציה F_3 מקיימת: $F_3 = F_1 + F_2$. סרטט מימוש של הפונקציה F_3 באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 13 (א- 6.5, ב- 5.4)

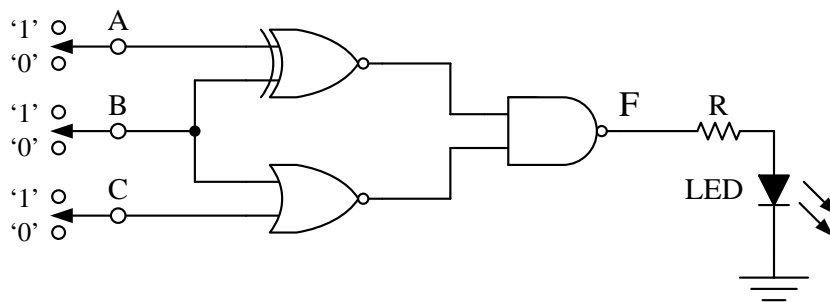
נתונה המערכת שבאיור אי לשאלה. באיור ב' לשאלה נתונות צורות הגלים של שלושת המבואות A, B, C ושל המוצא F.



- א. רשום את טבלת האמת של הפונקציה F.
- ב. צמצם וממש אותה באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 14 (א- 5.4, ב- 5.4, ג- 5.4)

באיור לשאלה נתונה מערכת של שערים לוגיים, המשמשת להדלקת LED באמצעות מתגים A, B, ו- C.



- א. רשום ביטוי לפונקציה המוצא $F(A, B, C)$
 - ב. באיזה מצב לוגי צריך להימצא המתג C כדי שה-LED תידלק, ללא תלות במצב המתגים A ו- B, נמק.
 - ג. מחליפים את שער ה- NAND בשער AND.
- (1) מהו המתח הלוגי של המתגים שיגרום להדלקת ה- LED ? נמק את תשובתך.
 (2) הצע שינוי במעגל, כך עבור המצב הלוגי של המתג C שמצאת בסעיף ב, ה- LED תידלק, ללא תלות במצב המתגים A ו- B.

שאלה 15 (א-4.2, ב-4.2, ג-6.4)

נתונות שתי הפונקציות הבאות:

$$F_1(x, y, z, w) = \sum (0, 2, 4, 9) + \sum_{\emptyset} (3, 5, 10)$$

$$F_2(x, y, z, w) = \sum (1, 2, 8, 9) + \sum_{\emptyset} (3, 5, 10)$$

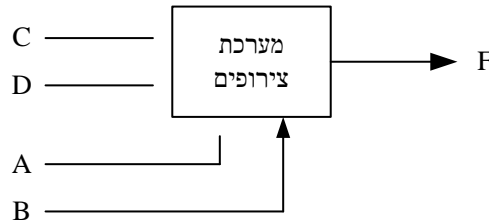
א. הצג את הפונקציה $F_3 = F_1 \oplus F_2$ באמצעות מפת קרנו.

ב. בטא את הפונקציה F_3 במינימום ליטרלים.

ג. ממש את הפונקציה F_3 באמצעות מרובב $1 \rightarrow 16$.

שאלה 16 (א-5.3, ב-4.1, ג-6.4)

באיור לשאלה, מתוארת מערכת צירופים בעלת שני מבואות בקרה A ו-B ושני מבואות מידע C ו-D



פונקצית המוצא F מתוארת על-ידי טבלת המצבים הבאה:

A	B	$F(A, B, C, D)$
0	0	$C + D$
0	1	$\overline{C + D}$
1	0	$C + D$
1	1	$\overline{C + D}$

א. רשום את פונקצית המוצא F בתלות במבואות A, B, C, ו-D.

ב. סרטט מימוש באמצעות מרובב $1 \rightarrow 4$ ושני שערים לוגיים.

ג. פשט את הפונקציה F על-פי כללי האלגברה הבוליאנית.

שאלה 17 (א-5.3, ב-5.3, ג-5.3)

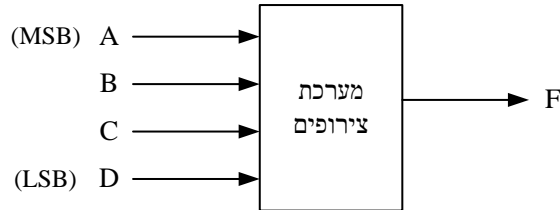
המערכת שבאיור לשאלה מקבלת במבואותיה את המילה: $X_2 X_1 X_0$.



- א. רשום טבלת אמת של המערכת אם ידועים הנתונים הבאים:
- (1) רק המוצא A יהיה '1', אם ערך מילת המבוא הוא 111.
 - (2) רק המוצא B יהיה '1', אם ערך מילת המבוא הוא 000.
 - (3) רק המוצא C יהיה '1', אם ערך מילת המבוא שונה מ-000 ומ-111.
- ב. בהסתמך על סעיף א', רשום את פונקציית המוצא A ו-B בתלות ב- $X_2 X_1 X_0$.
- ג. בהסתמך על סעיף א', רשום את פונקציית המוצא C בתלות ב- A ו-B.

שאלה 18 (א-5.3, ב-4.2, ג-6.4)

המערכת שבאיור לשאלה, מקבלת במבואותיה מילה בינארית. כאשר הערך העשרוני של מילת המבוא גדול מ-1 וקטן מ-8, המוצא מקבל את הערך '1', אחרת '0'.



- א. רשום טבלת אמת של הפונקציה F.
- ב. בטא את הפונקציה במינימום ליטרלים וממש אותה באמצעות שערים לוגיים.
- ג. ממש את הפונקציה באמצעות מרבב $1 \rightarrow 16$.

שאלה 19 (א-5.3, ב-4.2, ג-5.3)

במפעל מותקנים ארבעה מנועים: מנוע I – הספקו 100 W, מנוע II – הספקו 150 W, מנוע III – הספקו 180 W ומנוע IV – הספקו 130 W.

יש לתכנן מערכת צירופים בת ארבעה מבואות: A, B, C, D ומוצא יחיד F.

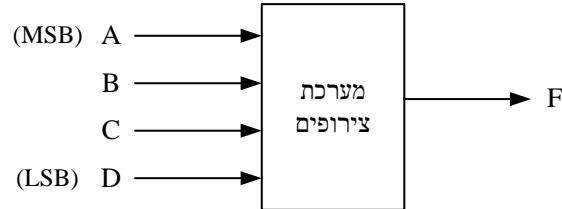
כך שכל אחד מן המבואות מייצג מנוע: A מייצג את מנוע I, B מייצג את מנוע II וכו'.

מוצא המערכת F יהיה שווה ל- '1' אם ורק אם צריכת ההספק הכוללת של המנועים המופעלים תעלה על 300 W.

- א. רשום טבלת אמת של הפונקציה F.
- ב. רשום את ביטויה של הפונקציה F באמצעות מינימום ליטרלים.
- ג. ממש את ביטויה של הפונקציה מסעיף ב' באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 20 (א-5.3, ב-4.1, ג-5.3)

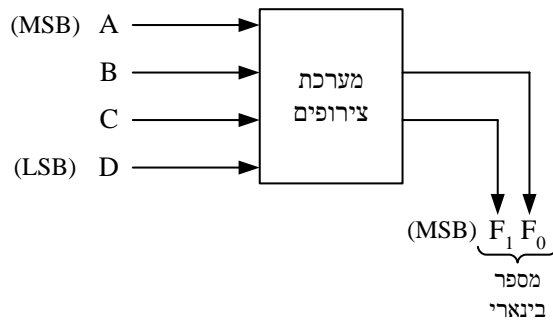
המערכת שבאיור לשאלה, מתארת מערכת צירופים בעלת ארבעה מבואות A, B, C, D , ומוצא F . צירופי המבואות מציגים את המספרים העשרוניים מ-0 עד 9 בלבד. המערכת מפיקה '1' במוצא F , כאשר צירוף המבואות $ABCD$ מייצג מספר המתחלק ב-4 או ב-5 ללא שארית.



- רשום טבלת אמת של הפונקציה F , וכלול בה את כל צירופי הברירה.
- רשום את פונקציית המוצא F בתלות במבואות A, B, C , ו- D , כסכום מכפלות קנוני.
- בטא את הפונקציה במינימום ליטרלים וממש אותה באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 21 (א-5.3, ב-4.1, ג-5.3)

באיור לשאלה נתונה מערכת צירופים. צירופי המבואות מציגים את המספרים העשרוניים מ-2 עד 9. במוצא המערכת מתקבל מספר בינארי בן שתי סיביות $F_1 F_2$, המבטא את מספר הסיביות במילת המבוא שערכן '0'.



- רשום טבלת אמת של המערכת, וכלול בה את כל צירופי הברירה.
- בטא את הפונקציה F_1 כסכום של מכפלות.
- סרטט מימוש של הפונקציה F_1 באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 22 (א-4.1, ב-6.4²)

נתונה הפונקציה $F(x, y, z) = x \oplus y + y\bar{z}$

- רשום את הפונקציה F כסכום קנוני של מכפלות.
- ממש את הפונקציה באמצעות מפענח $8 \rightarrow 3$ ושער לוגי יחיד.

² בתוכנית הלימודים כתוב מימוש באמצעות מפלג

שאלה 23 (א-1.4,4.2, ב-5.3, ג-6.4)

מילת מבוא $X_3 X_2 X_1 X_0$, הכתובה בצופן כלשהו, מתורגמת למילת מוצא ABCD, הכתובה בצופן BCD, באמצעות מערכת הצירופים המופיעה באיור לשאלה.



בטבלה שלהלן, מופיעות עשר מילות מבוא. המתאימות למילות המוצא בצופן BCD.

מילת המבוא				מילת המוצא בצופן BCD				הערך עשרוני מילת המוצא
X_3	X_2	X_1	X_0	A	B	C	D	
0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	0	1	0	2
1	0	0	1	0	0	1	1	3
1	0	0	0	0	1	0	0	4
1	0	1	1	0	1	0	1	5
0	1	1	1	0	1	1	0	6
1	1	1	0	0	1	1	1	7
1	0	1	0	1	0	0	0	8
1	1	0	0	1	0	0	1	9

- א. פשט את הפונקציה B באמצעות מפת קרנו.
- ב. ממש את הפונקציה B באמצעות שערים לוגיים.
- ג. ממש את הפונקציה D באמצעות מרבב $1 \rightarrow 16$.

שאלה 24 (א- 4.2, ב- 5.3, ג- 6.4)

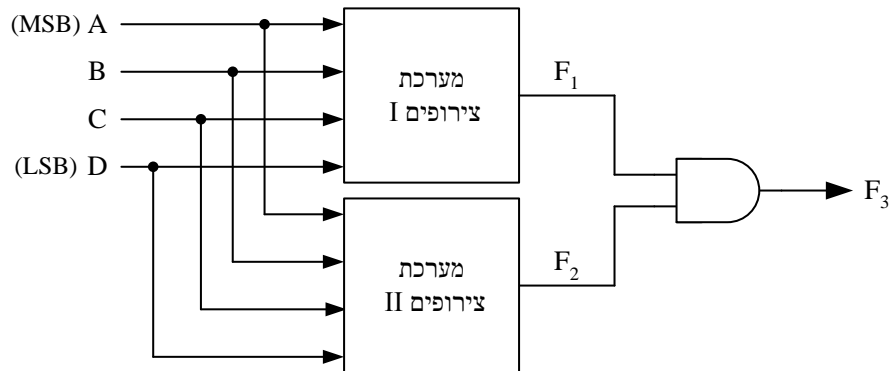
נתונה מערכת צירופים המקבלת במבוא מילה בינארית $X_2 X_1 X_0$ ומתורגמת למילת מוצא ABC, הכתובה בצופן כלשהו, בהתאם לטבלה המצורפת.



מילת המבוא			מילת המוצא		
X_2	X_1	X_0	A	B	C
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	1
0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1
1	1	1	0	1	0

- א. פשט את הפונקציה A באמצעות מפת קרנו ואת B באמצעות אלגברה בוליאנית.
- ב. ממש את הפונקציה B באמצעות שערים לוגיים.
- ג. ממש את הפונקציה C באמצעות מרבב $1 \rightarrow 8$.

המערכת שבאיור לשאלה היא בעלת ארבעה מבואות A, B, C, D.



מוצאי המערכת F_1, F_2, F_3 מוגדרות באמצעות מפת קרנו בצורה לא מלאה

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1		1
01			1	0
11			1	0
10	0	1		

F₁

AB \ CD	00	01	11	10
00			1	
01		1	1	
11	1	1	1	1
10	1		1	1

F₂

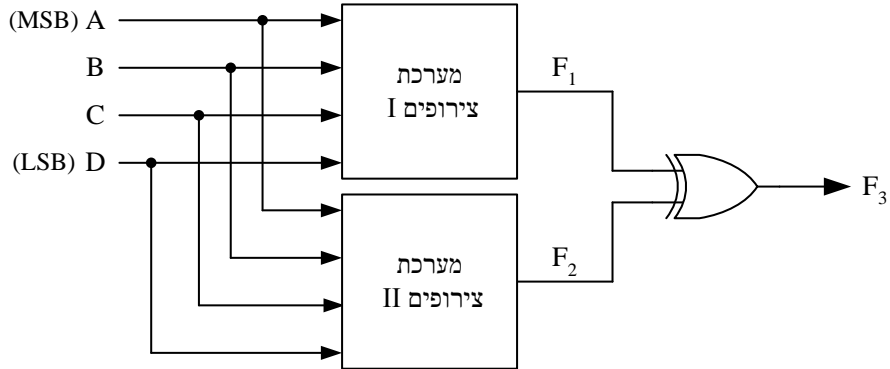
AB \ CD	00	01	11	10
00		1	1	0
01	0	0		
11	0	0		
10		1	1	0

F₃

- א. השלם את ערכי התאים הריקים (0 או 1 בלבד) בכל אחת ממפות הקרנו על מנת לקיים את המערכת הצירופים הנתונה.
- ב. צמצם וממש את הפונקציה F_3 באמצעות שערים לוגיים.
- ג. צמצם וממש את הפונקציה F_2 באמצעות שערי NAND בלבד.

שאלה 26 (א- 4.1, ב- 4.2, ג- 5.3)

המערכת שבאיור לשאלה היא בעלת ארבעה מבואות A, B, C, D.



מוצא המערכת F_1 מוגדר באמצעות מפת קרנו

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1		
01	1	1		
11	1	1	1	1
10				

ומוצא F_2 מוגדר בצורה הבאה:

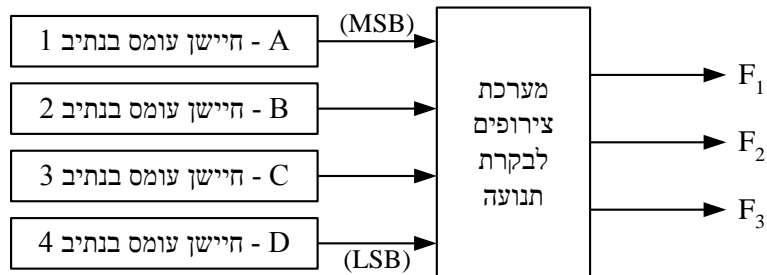
$$F_2(A, B, C, D) = \overline{A}CD + ACD + \overline{A}BC + \overline{A}BC$$

- א. רשום את הפונקציה F_2 כסכום מכפלות קנוני.
- ב. רשום את הפונקציה F_3 באמצעות מפת קרנו.
- ג. פשט וממש את הפונקציה F_3 המצומצמת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 27 (א-5.3, ב-4.2, ג-5.3)

באיור לשאלה נתונה מערכת צירופים לבקרת תנועה בכביש בעל ארבעה נתיבים. בכל נתיב מוצב חיישן, המפיק '1' כאשר יש עומס בנתיב. המערכת מודיעה על אחת משלוש רמות עומס בכביש, על-ידי הפקת '1' באחד משלושת המוצאים שלה:

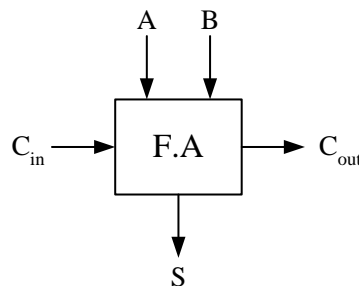
- התראת עומס נמוך במוצא F_1 : כאשר קיים עומס בפחות משני נתיבים.
- התראת עומס בינוני במוצא F_2 : כאשר קיים עומס בשני נתיבים בדיוק.
- התראת עומס גבוה במוצא F_3 : כאשר קיים עומס ביותר משני נתיבים.



- א. רשום טבלת אמת עבור המוצאים F_1, F_2, F_3 בתלות במבואות A, B, C, D.
- ב. רשום את הפונקציה המתארת עומס גבוה (F_3) בתלות במבואות A, B, C, D, ובטא אותה במינימום ליטרלים.
- ג. סרטט מימוש של הפונקציה F_3 באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 28 (א-6.1, ב-6.1³)

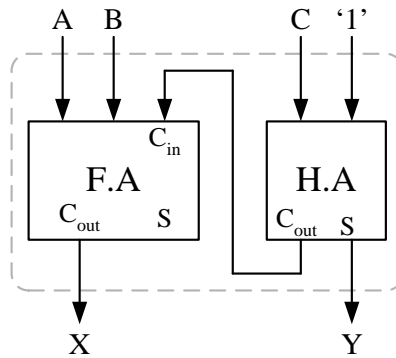
- א. רשום את טבלת האמת של מסכם מלא הנתון באיור לשאלה.
- ב. סרטט מערכת המסכמת שתי מילים בנות שלוש סיביות כל אחת, $X_2 X_1 X_0$ ו- $Y_2 Y_1 Y_0$ לרשותך עומדים רכיבי F.A בלבד כנתון באיור לשאלה.



³ בתכ"ל רשום "מערכות חישוב: מסכם למחצה ומסכם מלא"

שאלה 29 (א-6.1, ב-4.1, ג-6.4)

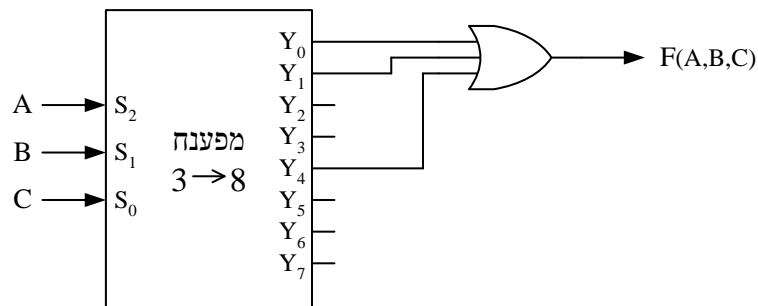
המערכת שבאיור לשאלה, מתארת מערכת צירופים הבנויה באמצעות H.A ו-F.A.



- רשום את טבלת האמת של הפונקציה X, Y בתלות במשתנים A, B ו- C .
- צמצם וממש את הפונקציה Y , באמצעות שערים לוגיים.
- ממש את הפונקציה X , באמצעות מרבב $1 \rightarrow 8$.

שאלה 30 (א-6.4, ב-5.4, ג-6.4)

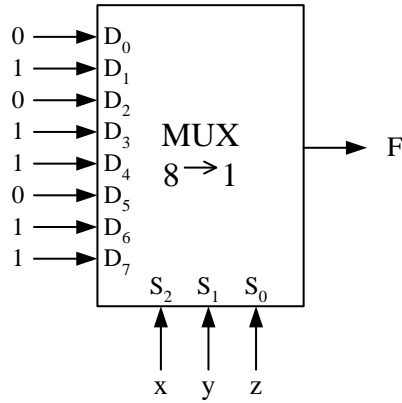
באיור לשאלה נתונה מערכת ספרתית הממומשת באמצעות מפענח $3 \rightarrow 8$.



- רשום את טבלת האמת של הפונקציה F בתלות במשתנים A, B ו- C .
- ממש את הפונקציה F , כאשר לרשותך המפענח $3 \rightarrow 8$ ושערי NAND בלבד.
- ממש את הפונקציה F , שבסעיף א' באמצעות מרבב $1 \rightarrow 8$.

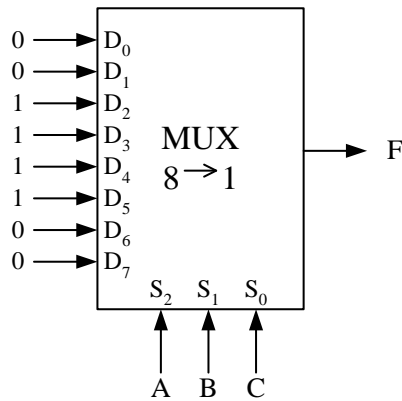
שאלה 31 (א- 6.2, ב- 6.4)

- א. רשום את טבלת האמת של מרבב (MUX) $4 \rightarrow 1$ וסרטט את התרשים העקרוני שלו.
 ב. רשום את ביטויה, במינימום ליטרלים, של הפונקציה $F(x, y, z)$ הממומשת באמצעות המרבב הנתון באיור לשאלה.



שאלה 32 (א- 6.4, ב- 4.2, ג- 5.3)

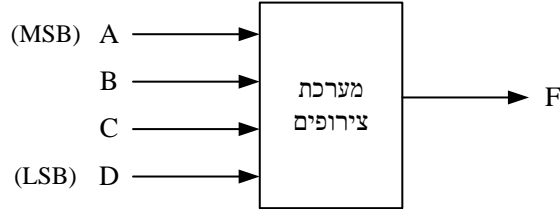
באיור לשאלה מוצג מימוש של פונקציה לוגית $F(A, B, C)$ באמצעות מרבב $8 \rightarrow 1$



- א. רשום את טבלת האמת של הפונקציה F .
 ב. בטא את הפונקציה F במינימום ליטרלים. פרט את שלבי הפתרון.
 ג. סרטט מימוש של הפונקציה המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 33 (א- 5.3, ב- 6.4, ג- 6.4)

המערכת שבאיור לשאלה, מקבלת במבואותיה מילה בינארית בעלת 4 ספרות. המערכת תחזיר ערך 1 אם המספר מחלק את 210 ללא שארית, ו-0 אחרת (כלומר תוצאת החילוק $210/x$ הינה ערך שלם). הנח כי המערכת אינה מקבלת בקלט את המספר 0 (כלומר, הקלט 0000 אינו אפשרי).



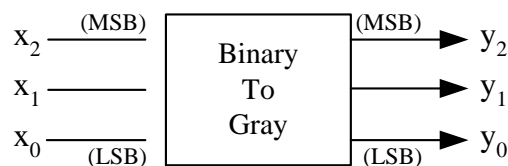
- א. רשום את טבלת האמת של הפונקציה F בתלות במשתנים A, B, C ו-D.
- ב. ממש את המערכת באמצעות מרובב $1 \rightarrow 16$.
- ג. ממש את המערכת באמצעות מרובב $1 \rightarrow 8$ בלבד (ניתן להוסיף גם שער NOT).

שאלה 34 (א- 4.1, ב- 4.2, ג- 5.3, ד- 5.3)

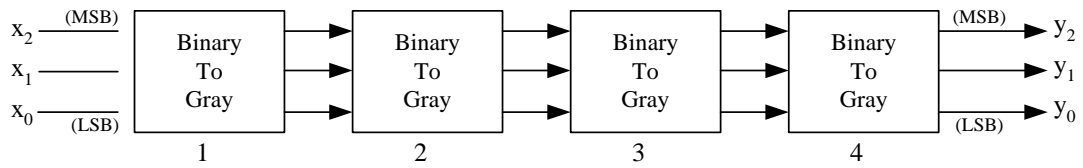
נתון קוד Gray בעל 3 ביטים $y_2 y_1 y_0$ לייצוג המספרים 0-7:

מספר	Binary $x_2 x_1 x_0$	Gray $y_2 y_1 y_0$
0	000	000
1	001	001
2	010	011
3	011	010
4	100	110
5	101	111
6	110	101
7	111	100

- א. סרטט מפת קרנו עבור כל אחד מן המוצאים $y_2 y_1 y_0$.
- ב. בטא כל אחד מן המוצאים $y_2 y_1 y_0$ במינימום ליטרלים.
- ג. ממש את הרכיב Binary To Gray, הכולל שלוש כניסות x_2, x_1, x_0 ושלוש יציאות y_2, y_1, y_0 , כמתואר באיור, באמצעות שערים לוגיים.



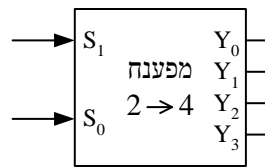
ד** בונים רכיב חדש המורכב משרשר של 4 רכיבי Binary To Gray כמתואר באיור.



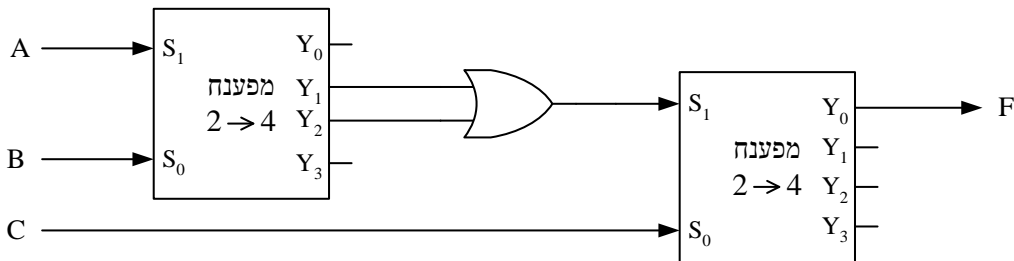
מה מבצע הרכיב הנ"ל?

שאלה 35 (א- 6.3, ב- 6.4)

א. באיור א' לשאלה נתון מפענח $2 \rightarrow 4$, רשום את טבלת האמת של המפענח.



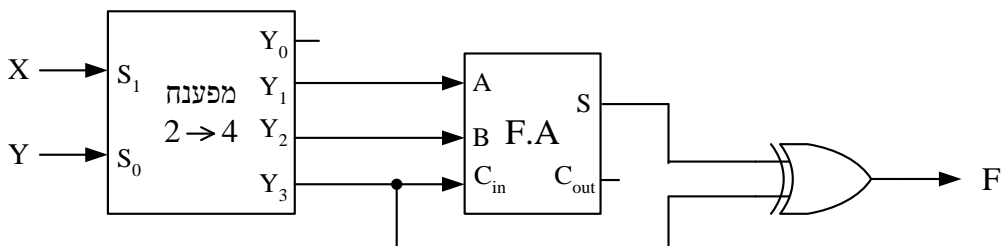
ב. באיור ב' לשאלה, נתון תרשים של מערכת ספרתית, המבוסס על המפענח $2 \rightarrow 4$.



רשום את ביטויה של הפונקציה $F(A, B, C)$ בתלות במבואות A, B, C .

שאלה 36 (א- 6.1, 6.3, ב- 6.4, ג- 5.4)

באיור לשאלה, נתון תרשים של מערכת ספרתית, המבוסס על מפענח $2 \rightarrow 4$ ומחבר מלא.



א. רשום את טבלת האמת של הפונקציה F בתלות במשתנים X ו- Y .

ב. ממש את המערכת באמצעות מפענח $2 \rightarrow 4$ ושער OR בלבד.

ג. ממש את המערכת באמצעות שערים לוגיים.

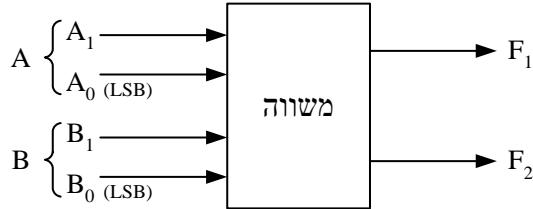
⁴ בתוכנית הלימודים כתוב מימוש באמצעות מפלג

שאלה 37 (א-6.1, ב-6.4)

באיור לשאלה, מתואר משווה לשתי מילים בנות שתי סיביות כל אחת A ו-B למשווה שני מוצאים:

$$F_1 = '1' \text{ אם } A > B \text{ או } '1'$$

$$F_2 = '1' \text{ אם } A < B \text{ או } '1'$$

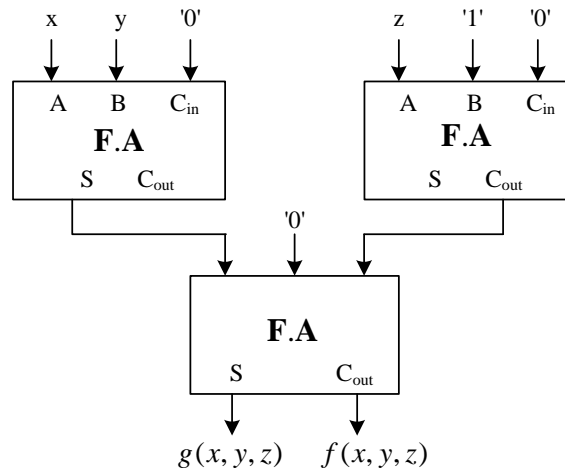


א. רשום את טבלת האמת של המשווה.

ב. ממש את הפונקציה F_1 באמצעות מרבב $1 \rightarrow 16$

שאלה 38 (א-6.1⁵, ב-5.3)

נתונה מערכת ספרתית הבנויה משלשה מחברים מלאים (Full Adder) כמתואר באיור.



א. מצא את פונקציות המוצא: $f(A, B, C)$, $g(A, B, C)$

ב. ממש את פונקציית המוצא: $f(A, B, C)$ באמצעות שערים לוגיים כרצונך.

⁵ אין סעיף מפורש לגבי מימוש מערכת צירופים באמצעות מסכמים

שאלה 39 (א-6.4, ב-6.4, ג-6.4)

לרשותך מרבבים $1 \rightarrow 2$ והקבועים 0 ו- 1 .
ממש באמצעותם:

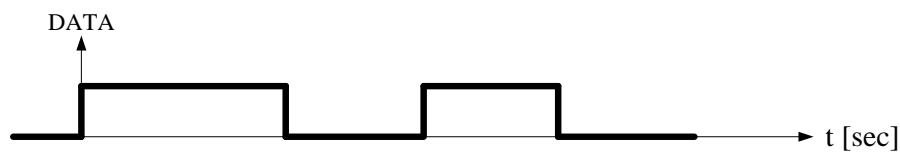
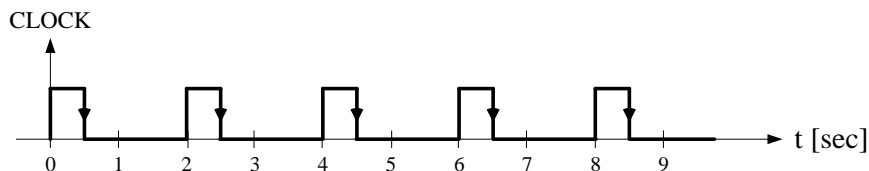
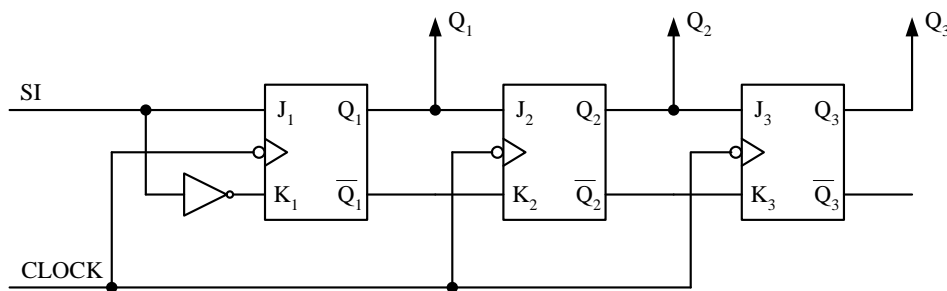
א. שער AND, כלומר, $F = A \cdot B$

ב. שער NOT, כלומר, $F = \bar{A}$

ג. שער XOR, כלומר, $F = A \oplus B$

שאלה 40 (א-7.3, ב-7.3, ג-7.3)

באיור א' לשאלה נתון תרשים של מעגל הבנוי מרכיבי J.K.F.F, המגיבים לירידה של כל דופק שעון (CLOCK). למבוא SI מספקים את אות המידע DATA, המתואר באיור ב' לשאלה.



- א. ציין את ייעודו של המעגל שבאיור א'
 ב. ציין שימוש אפשרי של המעגל המתואר באיור א'.
 ג. העתק למחברתך את צורות הגלים שבאיור ב' לשאלה, וסרטט מתחתיהם, זה מתחת לזה, את צורות הגלים במוצאים Q_1, Q_2, Q_3 עבור חמישה דופקי שעון. הנח שבזמן $t = 0$, מצב המוצאים הוא: $Q_1 = Q_2 = Q_3 = '0'$

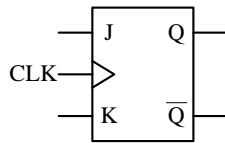
שאלה 41 (א-6.4, ב-6.4, ג-6.4)

נתונה הפונקציה: $f(A,B,C) = \sum(1,3,4,5,6)$

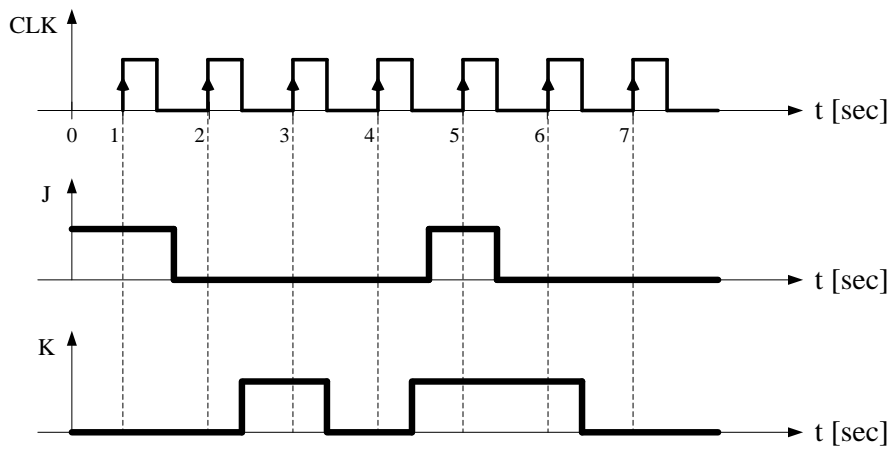
- א. ממש את הפונקציה באמצעות מרבב $1 \rightarrow 8$.
- ב. ממשו את הפונקציה באמצעות מרבב $1 \rightarrow 4$ ושער NOT בלבד.
- ג. ממשו את הפונקציה באמצעות מפענח $8 \rightarrow 3$ ושער OR.

שאלה 42 (א-7.2, ב-7.2, ג-7.2)

באיור א' לשאלה נתון תרשים של דלגלג מסוג JK.



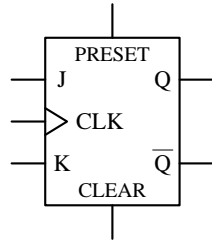
- א. רשום את טבלת המצבים של הדלגלג.
- ב. באיור ב' לשאלה מתוארים האותות הנמסרים לדלגלג. הדלגלג מגיב לעלייה של כל דופק שעון (CLK).



- העתק למחברתך את האותות המתוארים באיור ב' לשאלה, וסרטט מתחתיהם, זה מתחת לזה, את צורת האות המתקבל בהדק המוצא Q.
- הנח שבזמן $t = 0$, מצב המוצא הוא: $Q = '0'$
- ג. סרטט מימוש של דלגלג מסוג T באמצעות דלגלג מסוג JK.

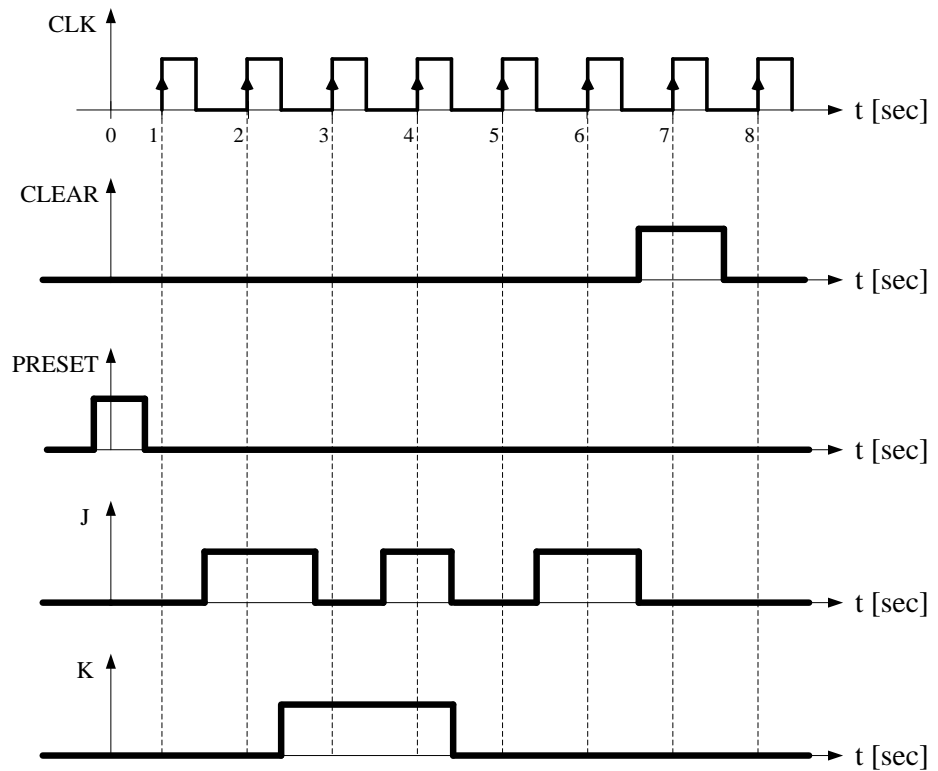
שאלה 43 (א-7.2, ב-7.2)

באיור א לשאלה נתון תרשים של דלגלג JK המגיב לעליית דופק שעון.



א. רשום את טבלת המצבים של הדלגלג.

ב. באיור ב לשאלה נתון תרשים של צורות גלים המסופקים לדלגלג JK.

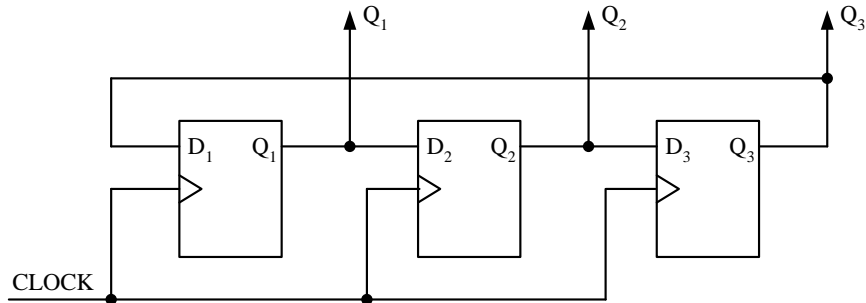


העתק למחברתך את האותות המתוארים באיור ב' לשאלה, וסרטט מתחתיהם, זה מתחת לזה, את צורת האות המתקבל בהדק המוצא Q עבור 8 מחזורי שעון.

שאלה 44 (א-7.3, ב-7.3)

באיור לשאלה נתון תרשים של מערכת הממומשת באמצעות דלגלים מסוג D, המגיבים לעליית דופק שעון.

הנח כי המצב ההתחלתי הוא: $Q_1 = '1'$; $Q_2 = '0'$; $Q_3 = '1'$

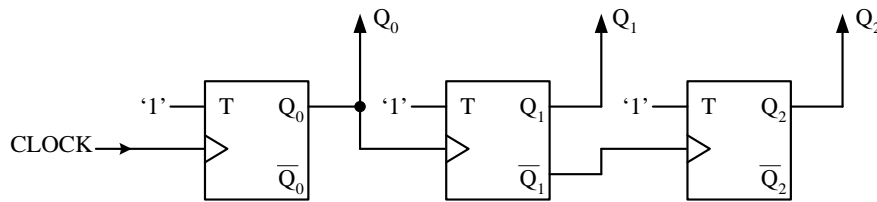


- א. רשום במחברתך את טבלת המצבים של המוצאים Q_3, Q_2, Q_1 עבור 6 דופקי שעון.
- ב. סרטט במחברתך את צורות הגלים במוצאים Q_3, Q_2, Q_1 , זה מתחת לזה, עבור 6 דופקי שעון.

שאלה 45 (א-7.4, ב-7.4, ג-7.4)

באיור לשאלה נתון תרשים של מונה הממומש באמצעות דלגלים מסוג T, המגיבים לעליית דופק שעון.

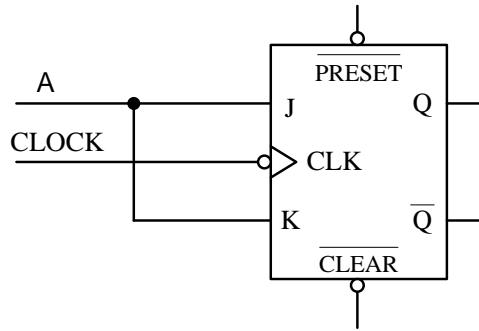
הנח כי המצב ההתחלתי הוא: $Q_0 = '0'$; $Q_1 = '0'$; $Q_2 = '0'$



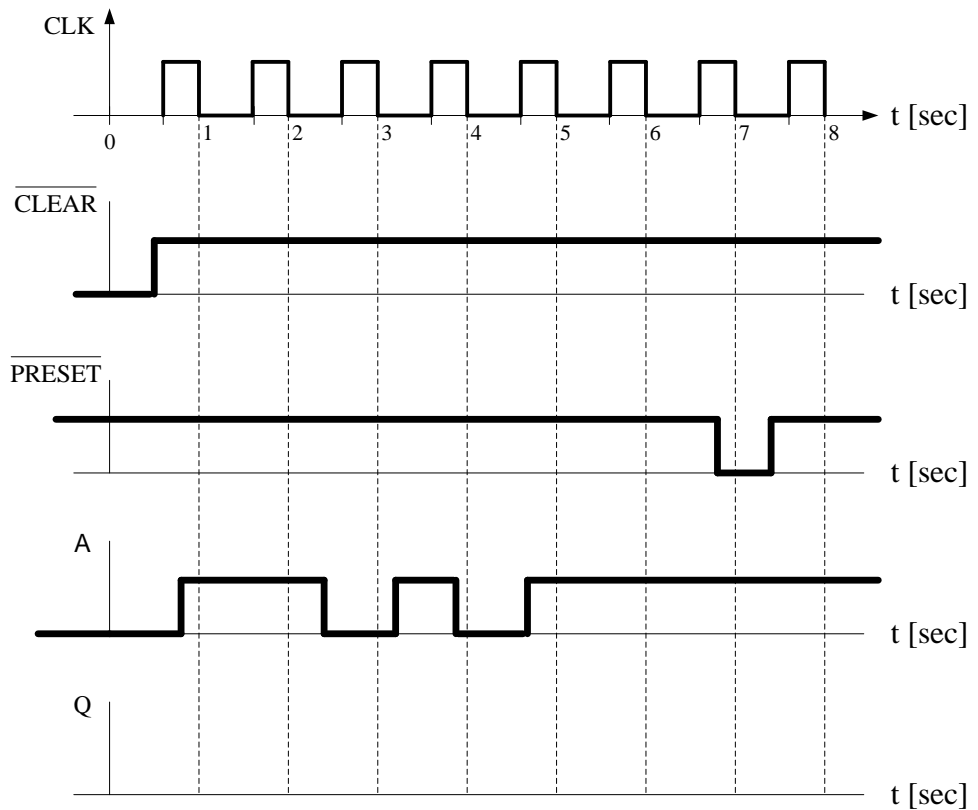
- א. רשום במחברתך את טבלת המצבים של המוצאים Q_2, Q_1, Q_0 עבור 8 דופקי שעון.
- ב. סרטט במחברתך את צורות הגלים במוצאים Q_2, Q_1, Q_0 זה מתחת לזה, עבור 8 דופקי שעון.
- ג. ציין את המחזוריות (מודולו) של המונה.

שאלה 46 (א-7.2, ב-7.2, ג-7.2)

באיור א לשאלה נתון תרשים של דלגלג המבוסס על דלגלג מסוג JK. הדלגלג מגיב לירידת דופק שעון. באיור ב לשאלה נתון תרשים של צורות גלים המסופקים לדלגלג.



- א. רשום את טבלת המצבים של הדלגלג.
- ב. באיור ב לשאלה נתון תרשים של צורות גלים המסופקים לדלגלג.



העתק למחברתך את האותות המתוארים באיור ב' לשאלה, וסרטט מתחתיהם, זה מתחת לזה, את צורת האות המתקבל בהדק המוצא Q עבור 8 מחזורי שעון.

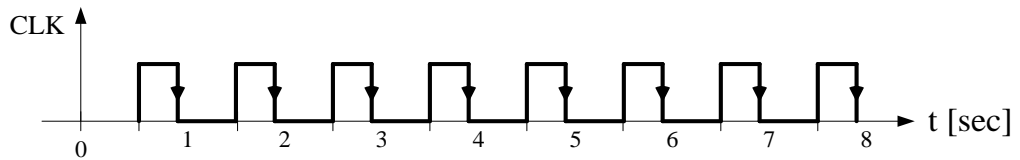
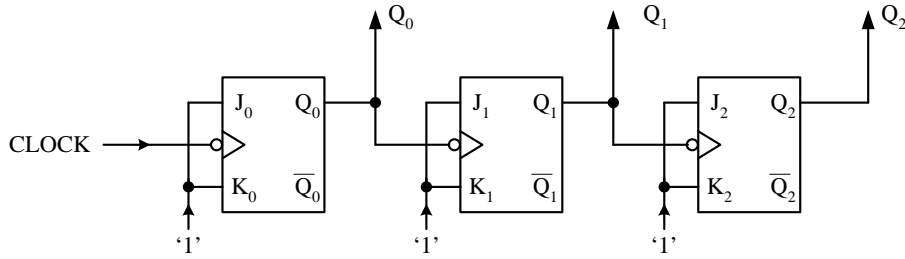
- ג. רשום את שם הדלגלג שהתקבל

באיור א לשאלה נתון תרשים של מעגל הבנוי מדלגלים מסוג JK. הדלגלים מגיבים לירידה של דופק

שעון (CLOCK). דופקי השעון מתוארים באיור ב' לשאלה.

המצב ההתחלתי של המוצאים (לפני הופעת דופקי השעון במבוא) הוא:

$$Q_2 = '0', Q_1 = '1', Q_0 = '1'$$



- א. ציין את ייעודו של המעגל המתואר באיור א'.
- ב. העתק למחברתך את דופקי השעון שבאיור ב', וסרטט מתחתיים, זה מתחת לזה בהתאמה, את צורת הגל בכל אחד מן המוצאים Q_2, Q_1, Q_0 במשך שמונה דופקי השעון.
- ג. מהו היחס בין תדר דופקי השעון במבוא לבין התדר במוצא Q_0 ?
ובין תדר דופקי השעון במבוא לתדרים במוצאים Q_1 ו- Q_2

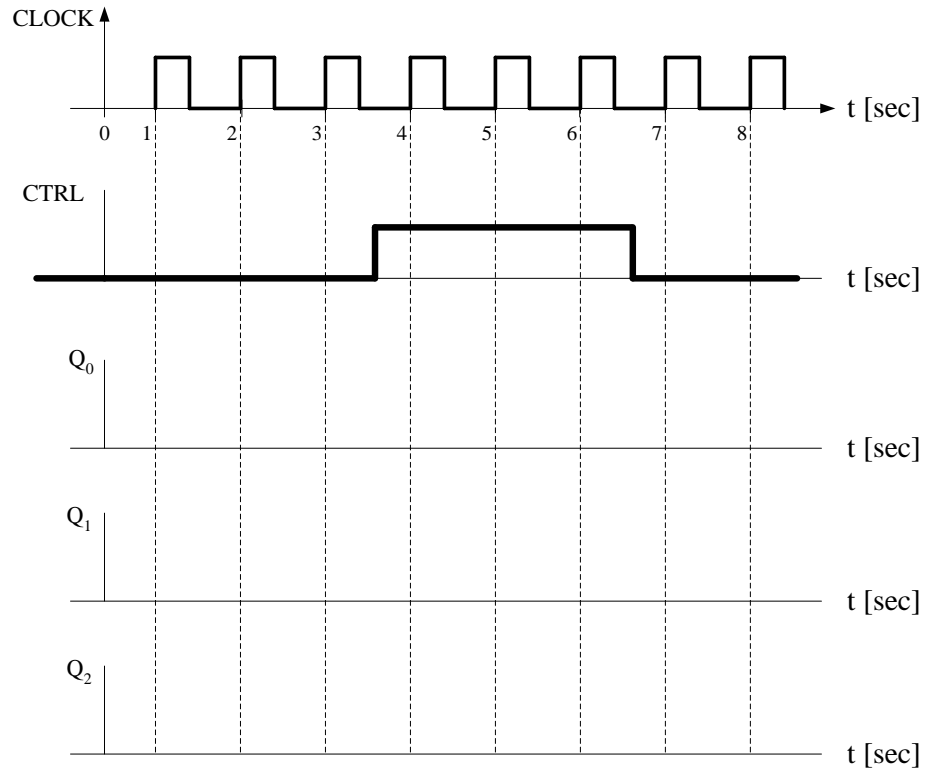
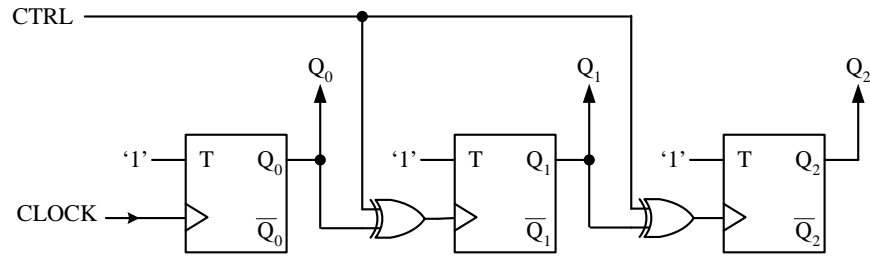
שאלה 48 (א-7.4, ב-7.4)

באיור לשאלה נתון תרשים של מונה מעלה/מטה אסינכרוני הבנוי משלושה דלגלים מסוג T, המבוקר על-

ידי קו בקרה CTRL. הדלגלים מגיבים לעליה של דופק שעון (CLOCK).

המצב ההתחלתי של המוצאים (לפני הופעת דופקי השעון במבוא) הוא:

$$Q_2 = '0', Q_1 = '0', Q_0 = '0'$$



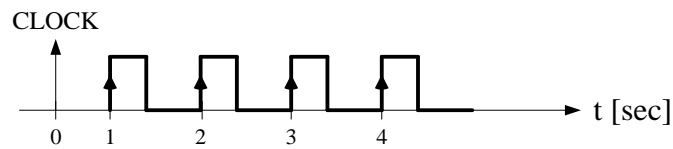
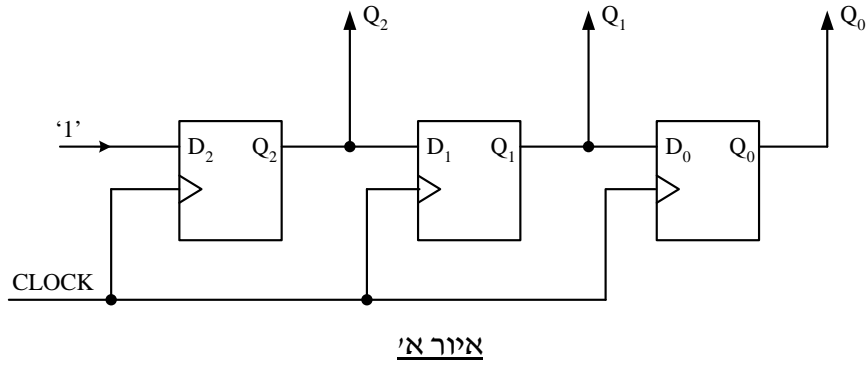
- א. רשום את מצב הדק ה- CTRL כאשר מעוניינים לעבוד עם המונה כמונה מטה.
 ב. העתק למחברתך את תרשימי הגלים המתוארים באיור ב', וסרטט מתחתיהם, זה מתחת לזה בהתאמה, את צורת הגל בכל אחד מן המוצאים Q_2, Q_1, Q_0 במשך שמונה דופקי השעון.

שאלה 49 (א-7.3, ב-7.3)

באיור א לשאלה נתון תרשים של מעגל הבנוי מדלגלים מסוג D. הדלגלים מגיבים לעליה של דופק שעון (CLOCK). דופקי השעון מתוארים באיור ב' לשאלה.

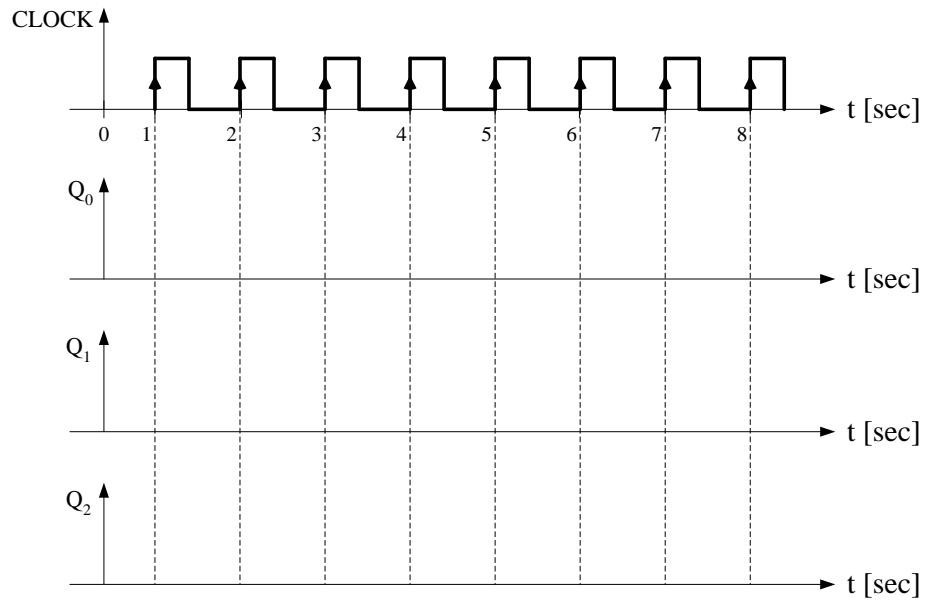
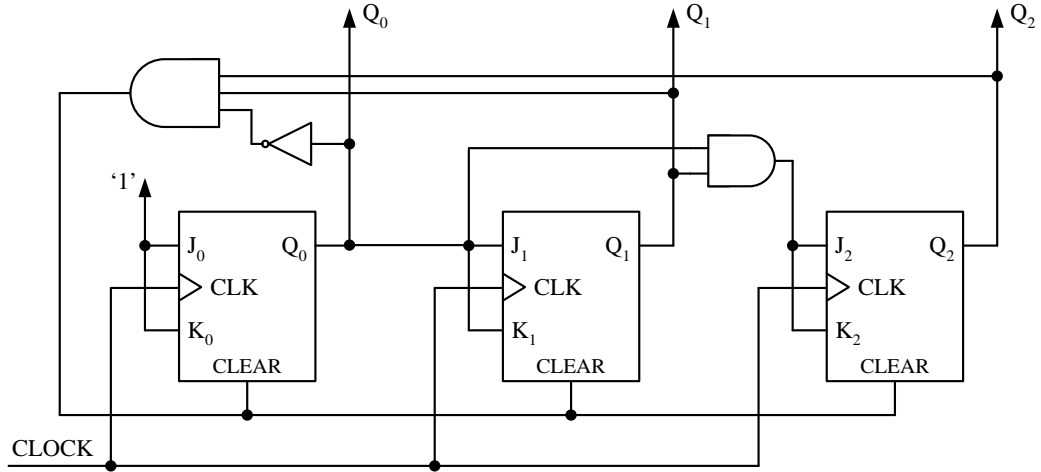
המצב ההתחלתי של המוצאים (לפני הופעת דופקי השעון במבוא) הוא:

$$Q_2 = '1', Q_1 = '0', Q_0 = '1'$$



- א. העתק למחברתך את דופקי השעון שבאיור ב', וסרטט מתחתיים, זה מתחת לזה בהתאמה, את צורת הגל בכל אחד מן המוצאים Q_2, Q_1, Q_0 במשך ארבעה דופקי שעון.
- ב. רשום שימוש של המעגל המתואר באיור א'.

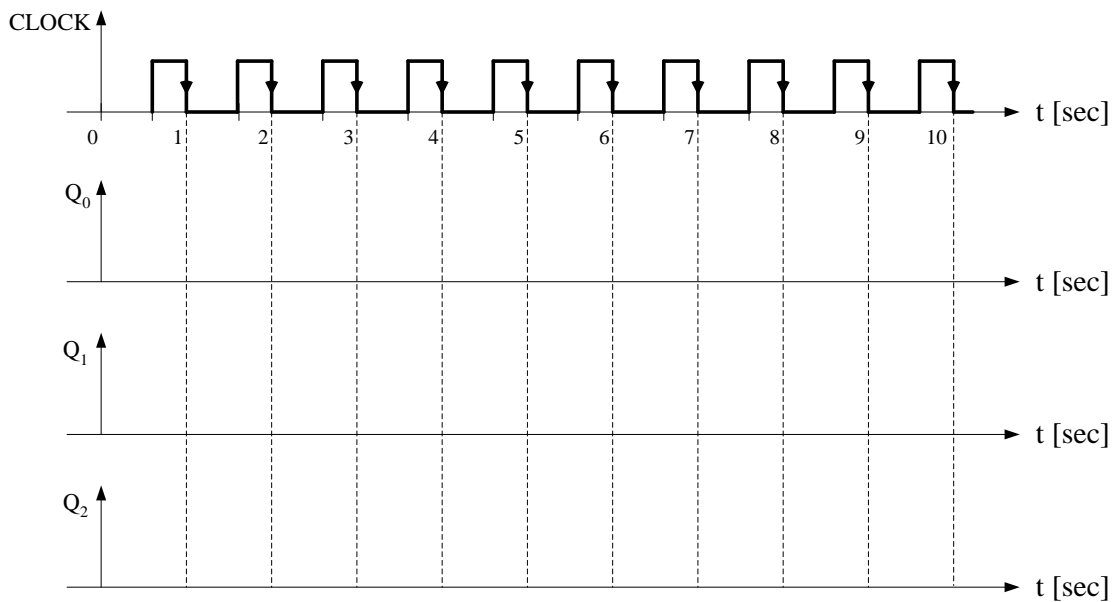
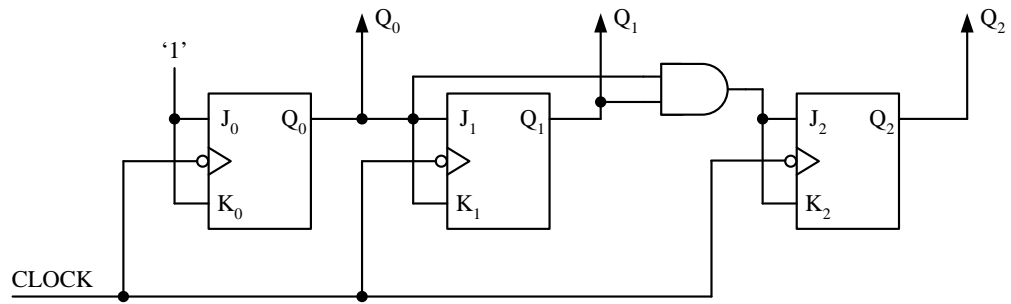
באיור לשאלה נתון תרשים של מונה, הבנוי משלושה דלגלים מסוג JK. הדלגלים מגיבים לעליה של דופק שעון (CLOCK). המבואות CLEAR של הדלגלים פעילים ב-'1'.



- א. האם המונה סינכרוני או אסינכרוני? נמק את תשובתך.
- ב. העתק למחברתך את דופקי השעון שבאיור ב', וסרטט מתחתיהם, זה מתחת לזה בהתאמה, את צורת הגל בכל אחד מן המוצאים Q_2, Q_1, Q_0 במשך שמונה דופקי שעון. המצב ההתחלתי של מוצאי המונה (לפני הופעת דופקי השעון במבוא) הוא: $Q_2 = '0', Q_1 = '0', Q_0 = '0'$
- ג. מהי מחזוריות (מודולו) המונה ?

שאלה 51 (א-7.4, ב-7.4, ג-7.4)

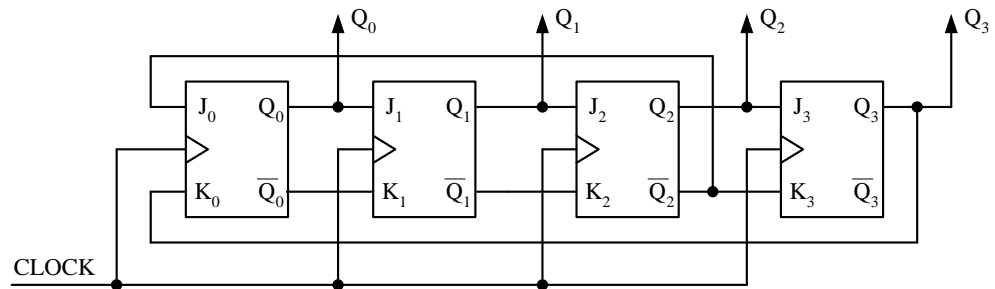
המעגל שבאיור אי משמש כמונה ומורכב מדלגלי JK המגיבים לירידת שעון.



- א. העתק למחברתך את דופקי השעון שבאיור ב', וסרטט מתחתיים, זה מתחת לזה בהתאמה, את צורת הגל בכל אחד מן המוצאים Q_2 , Q_1 , Q_0 במשך עשרה דופקי שעון.
 המצב ההתחלתי של המוצאים הוא: $Q_2 = '0'$, $Q_1 = '0'$, $Q_0 = '0'$
 ב. זהה וקבע את המחזוריות (מודולו) של המונה.
 ג. נדרש להגדיל את המחזוריות (מודולו) של המונה לכפליים מזו של סעיף ב'.
 סרטט את המעגל הדרוש.

שאלה 52 (א-7.4, ב-7.4, ג-7.4)

נתון המונה הסינכרוני הבא:



נתון כי המצב ההתחלתי של המונה הוא: $Q_3 = Q_2 = Q_1 = Q_0 = '0'$

- א. רשום את מוצאי המונה עבור 16 מחזורי שעון, ורשום את מחזוריותו (מודולו).
- ב. כתוצאה מתקלה במערכת המוצא Q_3 מוציא קבוע י' לוגי. במצב זה, רשום את מוצאי המונה עבור 16 מחזורי שעון.